

## POLA PEMANFAATAN RUANG VERTIKAL DAN JELAJAH HARIAN ORANGUTAN SUMATERA (*Pongo abelii*, LESSON 1827) DI BLOK BARAT HUTAN BATANG TORU, SUMATERA UTARA)

(*Use of Vertical Space and Daily Range of Sumatran Orangutan (Pongo abelii, Lesson 1827) in West Batang Toru Forest Block, North Sumatra*)

MOKHAMAD FAESAL RAKHMAN KHAKIM<sup>1)</sup>, ANI MARDIASTUTI<sup>2)</sup>, ENTANG ISKANDAR<sup>3)</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Magister Primatologi, Program Multidisiplin, Sekolah Pascasarjana IPB  
Jl. Raya Darmaga Kampus IPB Darmaga 16680

<sup>2</sup>Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata IPB

Jl. Raya Darmaga Kampus IPB Darmaga Bogor 16680; Telp. +62 251 8622642, +62 251 8622708

<sup>3</sup>Pusat Studi Satwa Primata Jl. Lodaya II No. 5 Bogor 161515; Telp +62 251 8622093; Fax. +62 251 8622323

Email : [mfr.khakim@gmail.com](mailto:mfr.khakim@gmail.com)

Diterima 20 April 2015 / Disetujui 11 Juni 2015

### ABSTRACT

*The most southern Sumatran orangutan natural habitat is located in Batang Toru Forest Block. This study aims to determine use of vertical space and the daily range of Sumatran orangutans in Batang Toru Forest. At least 17 different individual have been identified, but only 7 individual have been habituated. This study aims to determine use of vertical space and the daily range of Sumatran orangutans in Batang Toru Forest, begun by examining 7 habituated individu. Data vertical space was collected by focal animal sampling and ad libitum by following the individual orangutan from nest in the morning until next nest in the dusk, with each 2 minute recording intervals. Orangutans used the vertical level on 16-25 m where the fruits were abundant or at the position 72,00-82,14% from the ground. The mean day range is 760,73-1089,28 m. There is not difference between daily range of the orangutan adult male, adult female and adolescent ( $F = 0.119$ ;  $p$  value =  $0.94$ ;  $\alpha = 0.05$ ).*

**Keywords:** daily range, Sumatran orangutan, vertical space

### ABSTRAK

Habitat orangutan Sumatera paling selatan berada di Blok Hutan Batang Toru. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan ruang vertikal dan jelajah harian orangutan Sumatera di Hutan Batang Toru. Sedikitnya ada 17 individu yang telah teridentifikasi, tetapi hanya tujuh individu yang telah terhabituasi. Pengumpulan data penggunaan ruang vertikal dilakukan dengan *focal animal sampling* dan secara *ad libitum* dengan mengikuti individu orangutan dari sarang pagi hingga sarang malam, dengan interval pencatatan setiap dua menit. Orangutan berada pada strata ketinggian 16-25 m di mana buah tersedia melimpah atau berada pada posisi 72,00-82,14% dari permukaan tanah. Daya jelekah harian berkisar antara 760,73-1089,28 m. Tidak ada perbedaan yang nyata antara jelajah harian orangutan jantan dewasa, betina dewasa dan remaja ( $F = 0,119$ ;  $p$  value =  $0,94$ ;  $\alpha = 0,05$ ).

**Kata kunci:** jelajah harian, orangutan Sumatera, ruang vertikal

### PENDAHULUAN

Satu-satunya kera besar di luar Afrika adalah orangutan dengan penyebaran secara geografis hanya terbatas pada dua pulau, yaitu bagian utara Pulau Sumatera dan Pulau Kalimantan (Delgado dan van Schaik 2002). Berdasarkan *The International Union for Conservation of Nature* (IUCN 2015), status orangutan Sumatera dinyatakan kritis. Orangutan Sumatera termasuk dalam daftar dilindungi oleh UU No. 5 tahun 1990 tentang konservasi sumber daya hayati dan ekosistemnya, PP No. 7 tahun 1999 tentang pengawetan jenis tumbuhan dan satwa, dan PP No. 8 tahun 1999 tentang pemanfaatan jenis tumbuhan dan satwa liar untuk melindungi keberadaan orangutan dan habitatnya.

Orangutan Sumatera tersebar di Kawasan Ekosistem Leuser dan sekitarnya di sebelah utara Danau Toba,

namun berdasarkan Wich *et al.* (2003), orangutan sumatera juga tersebar di bagian selatan Danau Toba, yaitu di Kawasan Hutan Batang Toru (KHBT). Dalam publikasi terbaru disebutkan bahwa orangutan betina di Kawasan Hutan Batang Toru memiliki keunikan secara genetik, yaitu lebih dekat kekerabatannya dengan orangutan di Pulau Kalimantan dibanding dengan orangutan Sumatera di kawasan lain (Nater *et al.* 2011).

Kawasan Hutan Batang Toru adalah satu-satunya habitat orangutan yang tersisa di selatan Danau Toba. Hutan Batang Toru dilaporkan memiliki populasi orangutan sumatera terendah, yaitu dengan dugaan sekitar 400 ekor dengan luas kawasan adalah 600 km<sup>2</sup> di blok barat, dan 375 km<sup>2</sup> kawasan di Sarulla Timur atau blok timur dengan populasi sekitar 150 ekor (Wich *et al.* 2008). Oleh karena itu Batang Toru menjadi salah satu kawasan penting untuk konservasi orangutan. Hutan

Batang Toru adalah hutan primer yang menghadapi perubahan habitat akibat aktivitas manusia berupa pertambangan, perambahan hutan, dan penebangan liar yang berpengaruh terhadap kondisi vegetasi sebagai komponen daya dukung utama bagi orangutan.

Pada primata besarnya wilayah jelajah dan jelajah harian berkorelasi negatif dengan kualitas habitat (di Fiore 2003). Sebagai satwa arboreal, orangutan Sumatera sangat bergantung pada ruang vertikal sebagai ruang beraktivitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola pemanfaatan ruang vertikal dan jelajah harian orangutan Sumatera di Hutan Batang Toru.

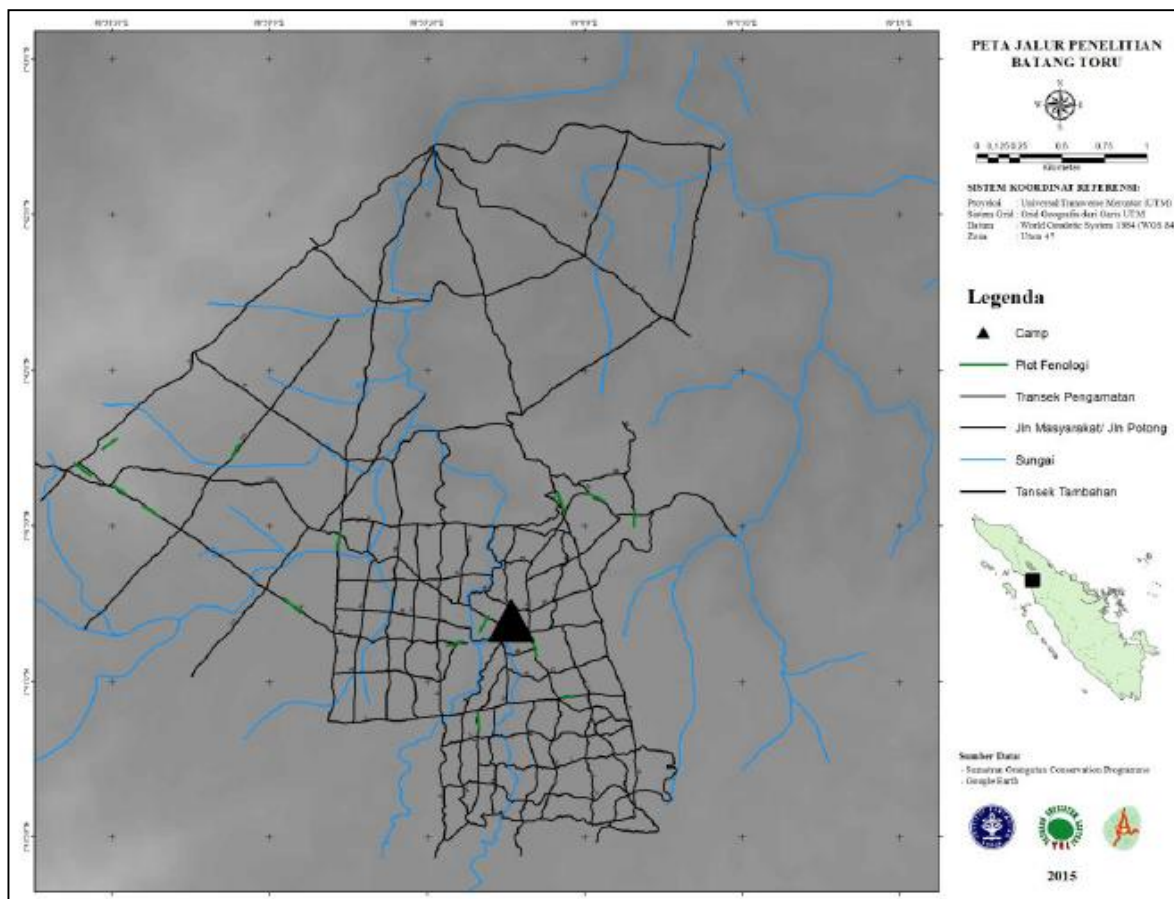
## METODE PENELITIAN

### Lokasi dan Waktu

Secara keseluruhan Kawasan Hutan Batang Toru merupakan suatu hamparan hutan primer dengan populasi orangutan Sumatera (*Pongo abelii*) yang

mungkin sudah lama terpisah dari populasi di bagian utara pulau Sumatra. Kawasan tersebut memanjang sekitar 46 km dari utara ke arah selatan-tenggara antara Kota Tarutung (di sebelah utara), Kota Padang Sidempuan (di sebelah selatan) dan Kota Sibolga (di sebelah barat). Topografi dari sebagian besar KHBT adalah berbukit dengan lereng yang relatif terjal sehingga menyusahkan akses ke dalam hutan.

Lokasi penelitian berada di Stasiun Riset Yayasan Ekosistem Lestari-Program Konservasi Orangutan Sumatera di Kawasan Hutan Batang Toru (KHBT) Blok Barat di mana kondisi habitat berupa hutan primer. Penelitian dilaksanakan selama Bulan Oktober 2013 sampai dengan Bulan Juni 2014. Lokasi stasiun riset terletak di Kabupaten Tapanuli Utara dengan luas kawasan sekitar 12 km<sup>2</sup>. Total panjang transek di dalam stasiun penelitian lebih dari 30 km (Gambar 1). Stasiun riset berada pada ketinggian yang bervariasi antara 850-1100 mdpl (Khakim, 2010).



Gambar 1. Peta Stasiun Riset Yayasan Ekosistem Lestari-Program Konservasi Orangutan Sumatera

### Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data penggunaan ruang vertikal dilakukan dengan *focal animal sampling* dan secara *ad libitum* (Altmann 1974). Data perilaku dicatat sesuai

dengan standarisasi San Anselmo (Morogh-Bernard dan McLardy 2002), dengan mengikuti individu orangutan dari sarang pagi hingga sarang malam, dengan interval pencatatan individu fokal adalah per dua menit (Martin

dan Bateson 1993) dan bila memungkinkan terhadap individu lain yang dijumpai selama penelitian berlangsung (di Fiore 2004).

### Analisis Data

Daya jelajah harian dihitung dengan bantuan perangkat lunak ArcMap 10.1, sehingga dapat dikalkulasikan dan dipetakan daya jelajah harian orangutan jantan maupun betina dari kelas umur dewasa, remaja dan anak dalam rangka ramban (*foraging*). Data yang digunakan untuk dipetakan adalah data yang diikuti sejak pagi individu fokal bangun dari sarang hingga tidur di sarang malam. Data penggunaan ruang vertikal dianalisis dengan statistik deskriptif. Untuk membandingkan jelajah harian antara orangutan jantan dewasa, betina dewasa, dan remaja menggunakan

bantuan program SPSS 16.0, yaitu dengan uji *Anova Single Factor*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### Individu Orangutan

Selama penelitian terhitung 113 perjumpaan dengan orangutan dengan total mengikuti individu fokal selama 96.624 menit. Individu fokal yang paling sering diikuti dijelaskan dalam Tabel 1. Tujuh individu fokal tersebut merupakan orangutan yang telah terhabituasi dengan pengamat, sehingga perilaku saat diikuti adalah perilaku normal. Selama penelitian tidak dijumpai anak jantan.

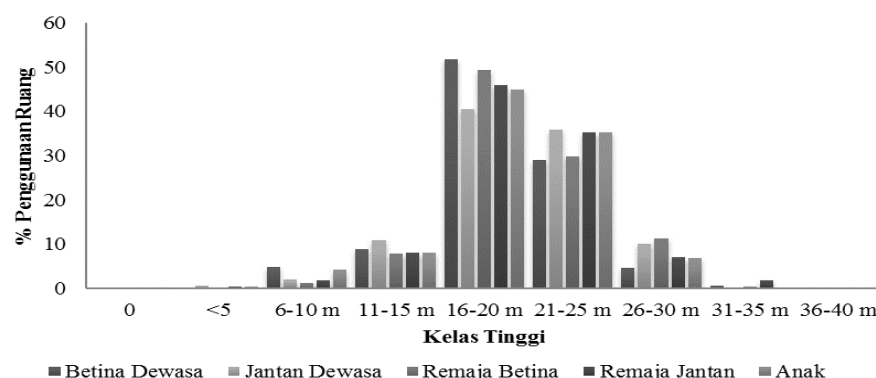
Tabel 1. Individu fokal yang paling sering dijumpai/diikuti

No	Nama Fokal	Jenis Kelamin	Kelas Umur	Keterangan	Proporsi diikuti (%)
1	Togos	Jantan	Dewasa	Memiliki bantalan pipi	5,35
2	Gilang	Jantan	Dewasa	Belum memiliki bantalan pipi	3,74
3	Indah	Betina	Dewasa	Betina tanpa anak	16,72
4	Beta	Betina	Dewasa	Memiliki anak (Beti)	28,23
5	Uli	Betina	Remaja	Anak remaja Beta	4,42
6	Ipang	Jantan	Remaja	Anak remaja Indah	2,66
7	Beti	Betina	Anak	Anak Beta	24,02

### Penggunaan Ruang Vertikal

Berdasarkan data plot vegetasi, tinggi rata-rata pohon di Hutan Batang Toru adalah 18,24 m (SD=8,12) dengan diameter setinggi dada rata-rata 22,05 cm (SD=15,23). Persentase penggunaan ruang vertikal yang terbesar adalah berada di ketinggian antara 16-25 m. Pada ketinggian 16-25 m ketersediaan pakan cukup tinggi, khususnya buah-buahan serta umbut. Penggunaan ruang pada ketinggian antara 6-10 m lebih sering saat

orangutan mengonsumsi daun muda *Girronierra subaequalis*. Orangutan Batang Toru, rata-rata berada di posisi 72,00-82,14% dari permukaan tanah. Artinya orangutan lebih aktif di ruang tajuk bagian tengah. Sekali tercatat orangutan, yaitu Beta turun ke tanah, karena terputusnya strata tajuk akibat pohon tumbang. Secara lengkap penggunaan ruang vertikal oleh orangutan Sumatera dijelaskan dalam Gambar 2.

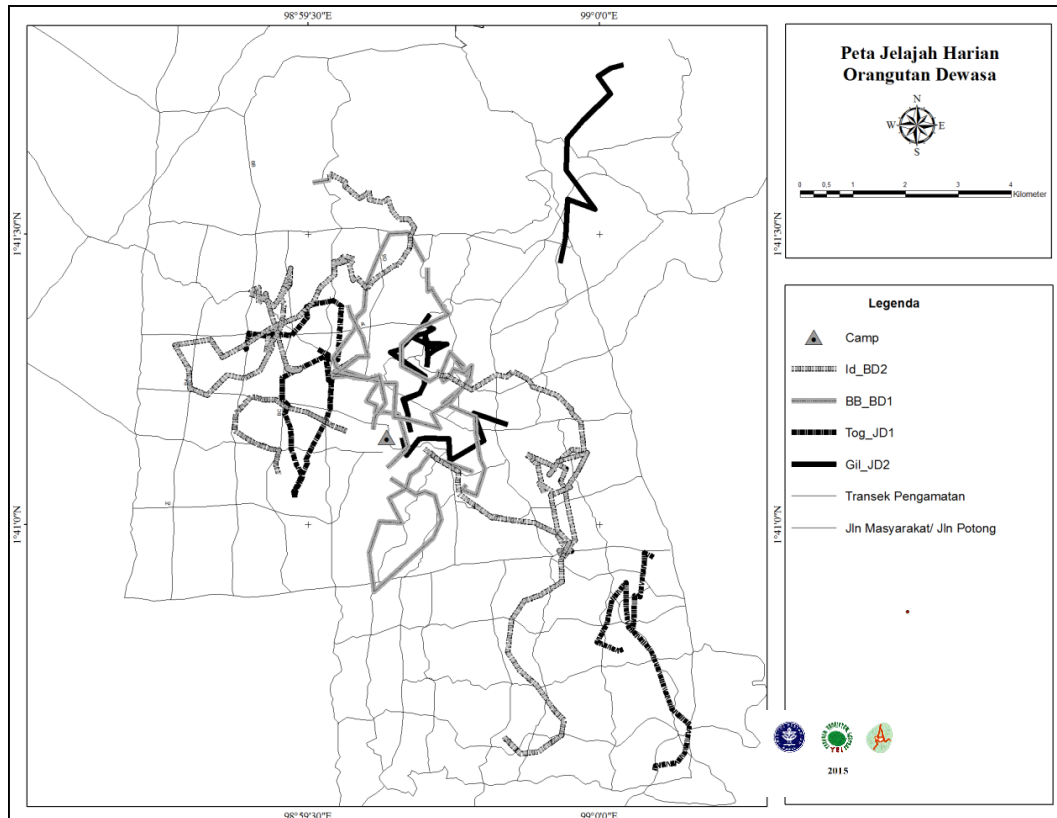


Gambar 2. Penggunaan ruang vertikal oleh orangutan dalam beraktivitas

Berdasarkan Gambar 3, orangutan menggunakan ruang vertikal mulai dari permukaan tanah hingga ketinggian 35 m. Namun demikian, pemanfaatan ruang yang paling tinggi berada pada ketinggian 16-25 m oleh semua kelas umur. Dari hasil pengamatan di lokasi, pada ketinggian tersebut kelimpahan pakan cukup tinggi dan ketersambungan tajuk, sehingga orangutan lebih banyak beraktivitas pada ketinggian 16-25 m.

### Jelajah harian Orangutan Sumatera

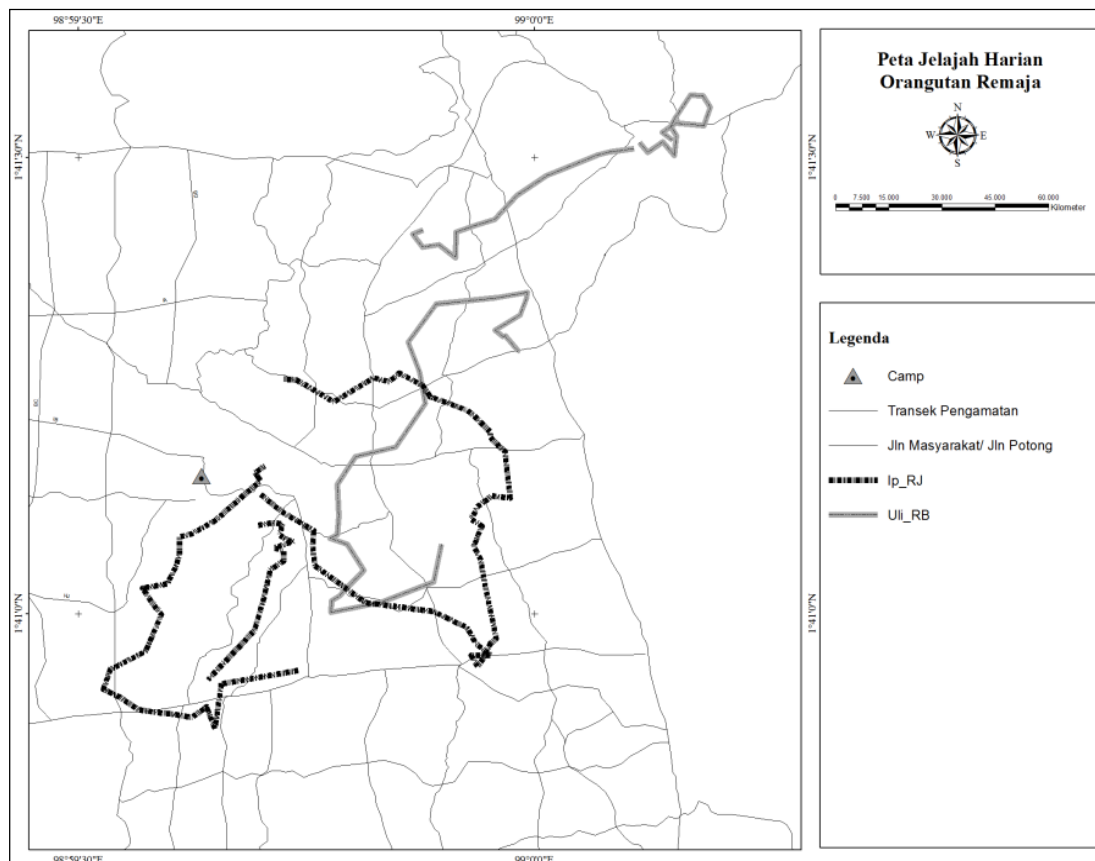
Pola jelajah orangutan di Batang Toru lebih terkonsentrasi di tengah lokasi studi. Hal ini karena ketersediaan buah di daerah tersebut cukup tinggi. Dari analisis fenologi serta pengamatan di lapangan, juga diperoleh tingginya nilai ketersediaan pakan di areal tengah (Khakim *et al.* 2015, *in prep*). Frekuensi perjumpaan dengan jantan tidak sesering perjumpaan dengan betina. Daya jelajah jantan dewasa dan betina dewasa (betina dengan anak) dijelaskan pada Gambar 3.



Gambar 3. Jelajah harian jantan dewasa (garis hitam) dan daya jelajah betina dewasa (garis abu-abu)

Berdasarkan Gambar 3, areal jelajah jantan terlihat tidak berdekatan, hal ini karena jantan cenderung menghindari perjumpaan langsung maupun waspada saat berdekatan dengan jantan lainnya. Jantan berbantalan pipi sering mengeluarkan suara *long call* sebagai tanda keberadaannya untuk mengusir jantan lain. Betina dewasa cenderung berada pada lokasi yang saling

tumpang tindih (Gambar 3). Betina dewasa dengan anak selalu berjalan bersama, walaupun terkadang anak terpisah sekitar 10 m dari induk betina tersebut. Demikian juga dengan orangutan remaja yang menjelajah di areal tengah, dan terdapat tumpang tindih dengan jantan dewasa maupun betina dewasa (Gambar 4).



Gambar 4. Jelajah harian jantan remaja (Ip, garis hitam) dan daya jelajah betina remaja (Uli, garis abu-abu)

Nilai jelajah harian dijelaskan dalam Tabel 2. Betina dewasa memiliki jelajah harian tertinggi dibanding jantan dewasa. Berdasarkan analisis statistik,

tidak ada perbedaan yang nyata antara jelajah harian jantan dewasa, betina dewasa dan orangutan remaja ( $F = 0,119$ ;  $p \text{ value} = 0,94$ ;  $\alpha = 0,05$ ).

Tabel 2. Jelajah harian (m/hari) orangutan per individu fokal ( $n=7$  individu)

Kelas Umur	N. Min	N. Maks	Rerata
Jantan Dewasa	392,81	1.326,66	760,73
Betina Dewasa	461,53	1.734,23	1.089,28
Remaja	432,26	1.588,60	968,00
Anak	461,53	1.506,93	959,79

#### Keterkaitan Pola Jelajah dengan Ketersediaan Pakan

Pola jelajah orangutan di Batang Toru lebih terkonsentrasi di tengah lokasi studi. Hal ini bisa diamati dari pergerakan harian orangutan yang banyak tumpang tindih di areal tengah. Berdasarkan penelitian, hal ini disebabkan karena ketersediaan buah di daerah tersebut cukup tinggi. Dari analisis fenologi serta pengamatan di lapangan, juga diperoleh tingginya nilai ketersediaan pakan di areal tengah. Pohon-pohon sampinur tali berkumpul di areal tengah. Pohon agatis tersebar secara acak di areal tengah dan lebih banyak tersedia di areal yang dekat dengan sungai. Pohon-pohon mayang (mayang susu, mayang merah, *Madhuca kunstleri*), kempas banyak tersebar di areal tengah stasiun penelitian. Jelajah harian Indah adalah jelajah harian

yang paling panjang selama penelitian. Namun demikian, pola jelajah Indah juga terlihat mengikuti ketersediaan pakan berupa buah yang masak.

#### Pembahasan

Berdasarkan penelitian sebelumnya, nilai minimum populasi orangutan di Stasiun Penelitian Batang Toru adalah 17 individu. Nilai rerata kepadatan populasi orangutan di Stasiun Penelitian Batang Toru adalah  $0,23 \text{ ind/Km}^2$  (Wich *et al.* 2014). Kepadatan populasi orangutan di Batang Toru memiliki nilai kepadatan terkecil untuk seluruh lokasi di Sumatera

Pada satwa avifauna penggunaan ruang vertikal adalah pemanfaatan ruang vertikal berdasarkan strata tajuk (Peterson 1980). Aktivitas penggunaan strata tajuk

pada orangutan kurang lebih dipengaruhi oleh kondisi habitat yang meliputi keberadaan pakan, kondisi pohon dan struktur tajuk. Berdasarkan studi di Prefab dan Mentoko penggunaan ruang tertinggi orangutan berada di strata C dengan ketinggian 4-20 m (Ferisa 2014). Penggunaan ruang vertikal di Batang Toru lebih banyak berada di ketinggian 16-25 m. Orangutan di Mentoko rata-rata aktif di posisi ketinggian 82,84%, begitu juga dengan orangutan di Prefab rata-rata aktif di posisi ketinggian 81,14% (Ferisa 2014). Karena pada ketinggian ini orangutan lebih mudah bergerak karena ketersambungan tajuk serta ketersediaan pakan yang cukup melimpah pada posisi tersebut. Posisi ketinggian tersebut sama dengan orangutan Batang Toru yang berada pada posisi 72,00-82,14%. Tinggi rata-rata pohon di Batang Toru adalah 18,24 (SD=8,12) m, nilai ini diperoleh dari rata-rata tinggi pohon plot fenologi.

Jelajah harian didefinisikan oleh Galdikas (1986) sebagai jarak yang benar-benar ditempuh orangutan semenjak keluar dari sarang malam pada pagi hari sampai masuk ke sarang untuk malam berikutnya. Singleton dan van Schaik (2001) menyatakan bahwa lokasi sumber pakan yang tersebar disuatu habitat dapat mempengaruhi pola. Jelajah orangutan terkon-sentrasi di areal tengah stasiun penelitian. Hal ini disebabkan ketersediaan pakan yang cukup melimpah di areal ini. Seperti pohon-pohon jenis *agathis* dan sampinur tali tersebar di sekitar areal tengah. Hal senada juga disampaikan oleh di Fiore (2003), bahwa panjangnya jelajah harian secara signifikan dipengaruhi oleh kelimpahan daun muda, bunga, dan buah masak.

Belum ada data yang cukup kuat untuk menduga jelajah harian orangutan jantan. Namun demikian berdasarkan studi pada orangutan Kalimantan (*Pongo pygmaeus wurmbii*) nilai jelajah hariannya mencapai 756 m/hari, dan mampu mencapai 1.261 m/hari saat berpasangan dengan betina (Susanto 2012). Nilai jelajah orangutan jantan di Kalimantan memiliki nilai yang serupa dengan orangutan jantan di Batang Toru (dengan rerata 760,73 m/hari).

Rerata jelajah harian orangutan betina di Batang Toru lebih besar (1089.28 m/hari) dibandingkan dengan orangutan betina dengan anak dan betina dewasa secara seksual di Ketambe berturut-turut adalah 675 dan 722 m/hari. Anak orangutan berumur 6-8 selalu bersama dengan induknya meskipun sudah tidak bergantung lagi dalam navigasi di tajuk (van Noordwijk *et al.* 2009). Areal jelajah betina dewasa terlihat tumpang tindih, sesuai dengan pernyataan Knott (1998), bahwa betina memiliki daerah tumpang tindih yang cukup besar.

Individu anak sering mengikuti induk dalam pergerakan sehari-hari. Rerata jelajah harian anak adalah 959.79 m. Induk berjalan dengan anak dalam waktu yang lama disebabkan karena orangutan memiliki interval kelahiran yang cukup panjang. Interval kelahiran di Ketambe tercatat mencapai 9,3 tahun (Wich *et al.* 2004) dan 8.2 tahun di Suaq Balimbing (Singleton dan van Schaik 2002).

Orangutan remaja sudah tidak berjalan bersama induknya. Studi di Suaq Balimbing dan Ketambe, pada umur 8-10 tahun meninggalkan induk dalam periode yang cukup panjang, meskipun terkadang masih mengunjungi induknya (van Noordwijk *et al.* 2009). Studi lain oleh Ferisa (2014) terhadap orangutan *morio* (*P. p morio*), jelajah harian remaja jantan adalah 749,00 m/hari. Jelajah harian remaja di Batang Toru lebih tinggi dari jelajah harian orangutan remaja di Prefab, yaitu sepanjang 968,00 m. Tingginya jelajah harian di Batang Toru disebabkan karena orangutan Batang Toru memiliki proporsi berpindah yang cukup tinggi. Selain itu juga ketersediaan pakan yang tersebar. Daerah tumpang tindih orangutan memang cukup tinggi di semua kerap terjadi pada orangutan. Orangutan betina maupun jantan kerap kali melewati daerah yang sama (Singleton dan van Schaik 2001).

## SIMPULAN

Orangutan lebih banyak beraktivitas di strata di bagian tengah tajuk dengan ketinggian 16-25 m, dengan proporsi 72,00-82,14% dari permukaan tanah di mana pada posisi tersebut ketersediaan pakan lebih melimpah serta ketersambungan tajuk. Jelajah harian betina dewasa lebih tinggi dibanding jantan, remaja dan anak. Namun demikian tidak ada perbedaan yang nyata antara jelajah harian jantan dewasa, betina dewasa dan orangutan remaja.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Yayasan Ekosistem Lestari - *Sumatran Orangutan Conservation Programme* selaku sponsor atas terlaksanannya penelitian ini. Terima kasih juga atas bantuan Gabriella Fredriksson, PhD serta Matthew Nowak atas dukungannya. Tidak lupa ucapan terima kasih untuk asisten lapangan : Alamsyah, Ulil Amri, Leonardy, Eddyson, dan Dosmaratua.

## DAFTAR PUSTAKA

- [IUCN] *The International Union for Conservation of Nature*. 2014. The IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org/search> [diunduh 2014 Oktober].
- Altmann J. 1974. *Observational study of behavior: Sampling methods*. Allee Laboratory of Animal Behavior, University of Chicago. U.S.A.
- Delgado RA, van Schaik CP. 2002. The behavioural ecology and conservation the orangutan (*Pongo pygmaeus*) : A tale of two islands. *Evolutionary Anthropology*, Vol 9 : 201-218.

- Di Fiore A. 2003. Ranging behavior and foraging ecology of lowland woolly monkeys (*Lagothrix lagotricha poeppigii*) in Yansuni National Park, Ecuador. *American Journal of Primatology*, Vol 59 : 47-66.
- Di Fiore A. 2004. Diet and feeding ecology of woolly monkeys in a Western Amazonian Rain Forest. *International Journal of Primatology*, Vol. 25(4) : 767-801.
- Ferisa A. 2014. Pemanfaatan ruang oleh orangutan *Pongo pygmaeus morio* (Owen, 1837) di Stasiun Penelitian Mentoko dan Prefab, Taman Nasional Kutai, Kalimantan Timur [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Galdikas BMF. 1986. Orangutan diet, range, and activity at Tanjung Putting, Central Borneo. *International Journal of Primatology*. Vol. 9:1-35.
- Khakim MFR. 2010. *Yearly Report Yayasan Ekosistem Lestari*. Tidak Dipublikasikan.
- Knott CD. 1998. Change in orangutan caloric intake, energy balance, and ketones in response to fluctuating fruit availability. *International Journal of Primatology*, Vol 19(6).
- Martin PR, Bateson P. 1993. *Measuring Behaviour : An Introductory Guide*. Cambridge (UK): Cambridge University Press.
- Morogh-Bernard H, McLardy C. 2002. *Orangutan data collection standardisation*. San Anselmo (US).
- Nater A, Nietlisbach P, Arora N, van Schaik CP, van Noordwijk MA, Willems, Erik P, Singleton I, Wich SA, Goossens B., Warren KS, Verschoor EJ, Perwitasari-Farajallah D, Pamungkas J, Krützen M. 2011. *Sex-biased dispersal and volcanic activities shaped phylogeographic patterns of extant orangutans (genus: Pongo)*. *Molecular Biology and Evolution*. Mol. Biol. Evol. 28(8):2275–2288.
- Peterson RT. 1980. Peterson field guides to eastern birds, 4th edition. Houghton Mifflin Harcourt.
- Singleton I, van Schaik CP. 2001. Orangutan home range size and its determinants in a Sumatran Swamp Forest. *International Journal of Primatology*, Vol. 22 No. 6.
- Susanto TW. 2012. Pola jelajah dan pemanfaatan habitat orangutan (*Pongo pygmaeus wurmbii*) di Stasiun Penelitian Cabang Panti, Taman Nasional Gunung Palung, Kalimantan Barat [tesis]. Universitas Indonesia. Depok.
- Van Noordwijk MA, Sauren SEB, Nuzuar, Abulani A, Morogh-Bernard HC, Utami-Atmoko SS, dan van Schaik. 2009. *Development of independence, Sumatran and Bornean Orangutan compared*. Dalam : Wich SA, Utami-Atmoko SS, Setia TM, dan van Shaik CP. (Editor). *Orangutans, Geographic in Behavioral Ecology and Conservation*. New York (US):Oxford University Press, hal 189-203. New York.
- Wich SA, Meijaard E, Marshall AJ, Husson S, Acrenaz M, Lacy RC, van Schaik CP, Sugardjito J, Simorangkir T, Traylor-Holzer K, Doughty M, Supriatna J, Dennis R, Gumal M, Knott CD, Singleton I. 2008. *Distribution and conservation status of the orang-utan (Pongo spp.) on Borneo and Sumatra: how many remain?*. *Fauna & Flora International, Oryx*, 42(3), 329–339. Printed in the United Kingdom.
- Wich SA, Singleton I, Utami-Atmoko SS, Geurts ML, Rijksen HD, van Schaik C. P. 2003. The status of the Sumatran orang-utan *Pongo abelii*: an update. *Oryx* 1 : 49-54.